肠道鞭毛虫群落及在宿主白蚁分类学上的意义

石福田* 张作人

（华东师范大学 生物系 上海）

摘 要

于国内五个常见白蚁种肠道内共记录到十七个鞭毛虫种。鞭毛虫种群具特异性和稳定性。群落相的变异度反映了宿主白蚁亲缘关系的离散度。异域同种白蚁肠道鞭毛虫群落显示稳定的同一相；同属异种白蚁的鞭毛虫群落部分相同；异科异属或同科异属白蚁的鞭毛虫群落绝然相异。

鉴于传统的生物分类法已明显地显示出其片面性及局限性，为此，人们正试图从其它学科领域，各个不同角度去探索能更客观反映各物种在系统发生上关系的新分类法。迄今，精确定性的生化分类、免疫分类和以群体为对象的定量的数量分类等已倪露头角，从而为以形态描述为主的经典生物分类学注入了新的活力。

本文试图通过对白蚁肠道鞭毛虫群落及种群的研究而借以探讨其在宿主白蚁系统分类研究中的潜在意义。

关键词 白蚁 肠道鞭毛虫 鞭毛虫群落

材料与方法

材料 实验用白蚁为国内城市常见的五种。其分类地位及采集地见表1。

方法 （1）选取四龄工蚁，用解剖针完整剥离出其膨胀的后肠，置载玻片上加

Table 1

termite	location of classification	collecting area
C. domesticus	Kalotermitidae Cryptotermes	Fujian Fujian Guangdong
C. formosanus	Termopsidae Coptotermes	Zhejiang Shanghai
R. speratus	Termopsidae Reticulitermes	Fujian Guangdong Zhejiang Shanghai
R. chinensis	id.	Shanghai
R. aculabialis	id.	Jiangsu

注：此表中属以下学名均应为斜体

* 现通讯地址：中国预防医学中心寄生虫病研究所（上海）
本文惠承上海市白蚁防治所支持，特此谢忱。
本文1984年8月10日收到，1985年3月4日收到修改稿。

小滴生理盐水后，挑破肠并涂匀逸出的肠内含物。涂片分别用“铁苏木素法”及“蛋白银法”Honigberg B. M. (1955) 染色。铁苏木素法显示核，蛋白银法显示毛基系。

（2）从采自广东、福建、浙江及上海的家白蚁中随机各解剖十只四龄工蚁，镜检计数各种群密度，并作统计检验。

全部模本保存在华东师范大学生物系原生动物实验室。

结 果

在五种白蚁后肠中共记录到十七种鞭毛虫。按 Kudo (1966) 分类系统，分别隶属三个目，七个科、十三个属（表2）。

Table 2 All the flagellate species in the five termite species

Polymastigida	
Pyrsonymphidae	
Pyrsonympha	
1. P. grandis	R. speratus R. chinensis R. aculabialis
2. P. modesta	R. speratus R. chinensis
Dinenympha	
3. D. exilis	R. speratus R. chinensis R. aculabialis
4. D. poyteri	R. speratus R. chinensis
Trichomonadida	
Devescovinidae	
Devescovina	
5. D. axiomaculata	C. domesticus
Foaina	
6. F. acontophira	C. domesticus
7. F. grassii	C. domesticus
Calonymphidae	
Stephanympha	
8. S. helumbium	C. domesticus
Hypermastigida	
Holomastigotidae	
Holomastigites	
9. H. elongatum	R. speratus R. chinensis
Holomastigotoides	
10. H. hartmanni	C. formosanus
Spirotrichonympha	
11. S. leidy	C. formosanus
12. S. pulchella	R. aculabialis
Microspirotrichonympha	
13. M. porteri	R. speratus R. aculabialis
Trichonymphidae	
Trichonympha	
14. T. agilis	R. speratus R. aculabialis
Pseudotrichonympha	
15. P. grassii	C. formosanus
Eucornonymphidae	
Eucornonympha	
16. E. chinensis	R. aculabialis
Teranymphidae	
Teranympha	
17. T. mirabilis	R. speretus

注：此表中属以下学名均应为斜体

（一）对广东、福建（北纬23°—26°）以及浙江、上海（北纬30°—31°）的家白蚁肠检结果（表 3）表明：尽管上述各地的生态环境不尽相同，然而同种白蚁肠道鞭毛虫不仅在群落相上显示稳定的一致性，而且各群落的种群构成比基本稳定。

Table 3　The communities of intestinal flagellates in same termite species, *C. formosanus*, collected from different areas

Collecting area	*P. grassii*		*H. hartmanni*		*S. leidy*	
	X	%	X	%	X	%
Fujian	117	32.78	67	18.77	173	48.46
Zhejiang	210	41.83	139	27.69	153	30.48
Guangdong	124	33.60	80	21.68	165	44.72
Shanghai	112	30.11	88	23.66	172	46.24
		35.19		23.38		41.44

从表 4 可以看出，前三对群落（F：Z，Z：G，Z：S）的两两比较 P 值均<0.05。而在没有 Z 群落参与的后三组比较中，P 值均>0.25。显然，前三对比较的显著性差异是由于 Z 群落的种群量偏高所致。因此，总的来说，大部分地域的家白蚁肠道鞭毛虫群落构成比无显著性差异，即各种群在群落中的数量比基本稳定，与宿主的自然栖息环境无关。在整个群落中，通常是体型最小的“莱氏旋披发虫”数量最多，占群落鞭毛虫总数的41.44%；“格氏伪披发虫”次之，35.19%；“哈氏拟周鞭虫”最少，23.38%。

Table 4　X^2 test for the constituent ratio of the flagellate communities in *C. formosanus* from different areas

	X^2	P
F*:Z	29.197	<0.05
Z*:G	18.610	<0.05
Z :S*	23.580	<0.05
F :S	2.649	>0.25
F :G*	1.344	>0.25
G :S	1.124	>0.25

* F, G, Z, S represents the flagellate commuity of *G. formosanus* from Fujian Province, Guangdong Province, Zhejiang Province and Shanghai respectively.

（二）同属异种白蚁肠道鞭毛虫群落相仅为部份相同（表 5）。黄肢散白蚁、尖唇散白蚁及黑胸散白蚁不仅各自的虫种数量不等，而且各具有数种可反映其群落相特征的特有虫种。

（三）属以上水平的白蚁肠道鞭毛虫群落相绝然相异（表 6）。黄肢散白蚁和家白蚁为同科异属，铲头堆砂白蚁和家白蚁则为异科异属。上述三种白蚁的鞭毛虫群落中，

Table 5 The flagellate communities in different termite species which all belong to same termite genus

	R. chinensis	*R. speratus*	*R. aculabialis*
P. modesta	+	+	
D. porteri	+	+	
H. elongatum	+	+	
P. grandis	+	+	+
D. esilis	+	+	+
M. porteri		+	+
T. agilis		+	+
T. mirabilis		+	
S. pulchella			+
E. chinesis			+

Table 6 The flagellate communities in three termite species which belong to different genura respectively

	R. speratus	*C. declives*	*C. formosanus*
P. grandis	+		
P. modesta	+		
D. exilis	+		
D. porteri	+		
H. elongatum	+		
M. porteri	+		
T. agilis	+		
T. mirabilis	+		
D. axiomaculata		+	
F. acontophora		+	
S. nelumbium		+	
H. hartmanni			+
S. leidy			+
P. grassii			+

注：表5、6中属以下学名均应为斜体

均无一同种鞭毛虫。

讨 论

Dropkin V. H (1941) 提出：肠道鞭毛虫可作为其宿主白蚁分类定种的依据。但对这种设想的可行性则没有进一步的研究。本文从“异域同种、同属异种、同科异属及异科异属”这四个组合对各种白蚁肠道鞭毛虫群落及种群的研究结果支持上述设想。所观察的每一个白蚁种均有特定的数种鞭毛虫与之共生，呈现特定的群落相。异域同种的

白蚁其鞭毛虫群落相高度一致。就家白蚁而言，我们在粤、闽、浙及沪等地得到的结果与 Koidzumi, M.（1921）在台湾省及日本的结果完全一致。此外，我们得到的黄肢散白蚁鞭毛虫群落相亦与 Kirby, H.（1926)报告的结果基本一致。Kirby 报告黄肢散白蚁肠内共有十种鞭毛虫，其中八种与我们的观察结果完全相符，另两个种是 *Dinenympha leidyi*, *D. parva*。鉴于 *D. leidyi* 与 *D. exilis* 在形态上仅有极小的差异，故很可能是同种异名。据此认为：肠道鞭毛虫相基本稳定，不因地域生态环境的差异或宿主世代的更替而改变。对家白蚁肠道各鞭毛虫种群的定量观察及统计分析亦证明，各鞭毛虫种群在群落中的数量比基本稳定。各种群之间数量上的动态平衡提示在白蚁一肠道鞭毛虫的营养代谢循环中，各虫种既相互依赖又相互制约。种间或种以上白蚁的肠道鞭毛虫群落相的变异度因其白蚁宿主亲缘关系的离散度而异。亲缘关系越远，差异越大。属以上水平鞭毛虫群落相绝然相异。就种间而言，每种白蚁都有一种或数种鞭毛虫为其所特有。如：异鞭毛虫为黄肢散白蚁特有，而中华真全鞭毛虫仅为尖唇散白蚁所独有。因此，只要镜检到此类特异性指示鞭毛虫，就可判定其宿主。然而，并非每种白蚁都有其特异性鞭毛虫。例如，黑胸散白蚁的四个虫种无一为其所特有。故在此情况下，只有以整个群落相才能反证其宿主。另外，从散白蚁属各种间的鞭毛虫群落相中可以看出，那些共有的鞭毛虫种反映了其宿主在属水平上的亲缘关系。两者所具有的相同虫种愈多，关系则可能愈近，反之亦然。据此推测，在系统进化上，黑胸散白蚁和黄肢散白蚁的关系较其与尖唇散白蚁更近。

综上所述，肠道鞭毛虫群落相具特异性及稳定性。故可拟作为其宿主白蚁的分类依据。在白蚁的系统发生及种下分类研究中，其潜在意义也许是相当重要的。

参　考　文　献

蔡邦华等　1964　中国经济昆虫志　第八册　等翅目白蚁。科学出版社

Dropkin V. H. 1941 Host specificity relations of termite protozoa. *Ecology* 22:200

Honigberg B. M. 1954 Staining flagellate protozoa by various siliver-protein compaunds. *Strain Jech* 29(24):246

Kirby H. 1926 On staurojoening assimilis sp. nov, an intestinal flagellate from the termite, kalotermes minor hagen. University of California Publications in Zoology 29(3):25—102

Koidzami. M 1921 Studies on the intestinal protozoa found in the termites of Japan. *Parasitology* 13:235—309

THE COMMUNITY OF INTESTINAL FLAGELLATES AND ITS SIGNIFICANCE IN THE CLASSIFICATION OF THEIR HOST TERMITES

Shi Futian Zhang Zorun

(Departement of Biology, East China Normal University Shanghai)

It is reported in this article that seventeen species of flagellates have been recorded in the intestines of five termites species which are most common in chines cities. It is proved that the flagellate community of each termite species is characteristic and stable. The constituent ratio of the community in each termite species is basically stable, wherever it is collected from different cities. The communities in different species which all belong to one termite genus are however not the same completely. The flagellate communities in different termite genura are different absolutely. According to above resultes, we believer that the research of flagellate community will be promote the classification of termites.

Key words Termite Intestinal flagellate
Flagellate community